



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 197 52 926 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
H 01 L 21/312
B 05 D 1/02

21 Aktenzeichen: 197 52 926.7
22 Anmeldetag: 28. 11. 97
43 Offenlegungstag: 10. 6. 99

DE 197 52 926 A 1

71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE
74 Vertreter:
Motsch und Kollegen, 80538 München.

72 Erfinder:
Becker, Volker, 76359 Marxzell, DE; Laermer, Franz,
Dr., 70437 Stuttgart, DE; Schilp, Andrea, 73525
Schwäbisch Gmünd, DE

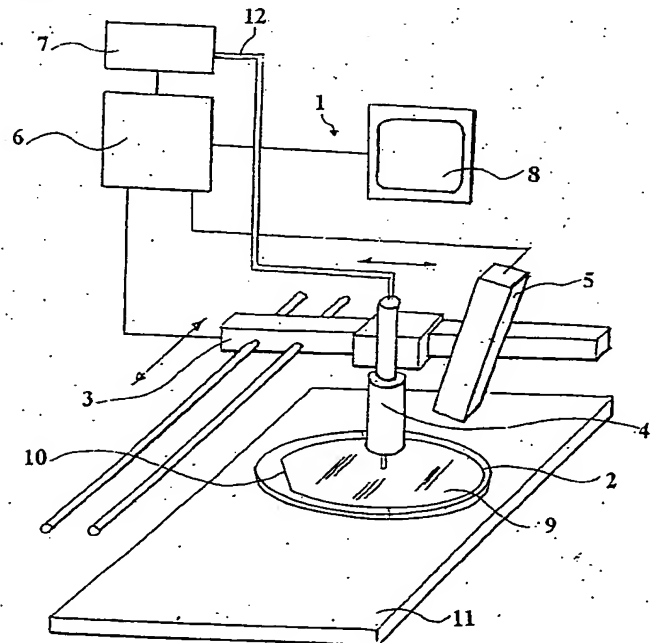
56 Entgegenhaltungen:
DE 43 00 765 C2
US 51 17 272
JP 08-64 642

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zum Aufbringen eines Schutzlacks auf einen Wafer

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen eines Schutzlacks (15, 17), z. B. eines Negativabdecklacks, auf einen vorstrukturierten Wafer (9), bei dem das Aufbringen in die bereits angelegten Strukturen mittels einer Verteilervorrichtung (1) erfolgt, die eine Aufnahmeeinrichtung (2) für den Wafer (9), eine xy-Verschiebeeinheit (3) mit Programmiergerät (6) und ein Dosiergerät (7) mit einer Spritze (4) aufweist.



DE 197 52 926 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen eines Schutzlacks auf einen bereits strukturierten Wafer.

Halbleiterscheiben, sogenannte Wafer, können aus einem Substrat und im Substrat durch Ätzen von der Rückseite erzeugten Membranen bestehen. Als Substratmaterial und damit auch als Material für die Membranen wird vorzugsweise Silizium verwendet. Auf der Wafervorderseite, d. h. der Seite, die die Membranen enthält, müssen in einer Reihe von Sensoranwendungen durch Trockenätzen Strukturen aus den Membranen erzeugt werden. Beim Trockenätzen ist es erforderlich, die Membranunterseiten, die durch Kavernen in dem Substrat von der Rückseite her erzeugt worden sind, während des Trockenätzprozesses, zu schützen.

Dieser Rückseitenschutz erfüllt während der Trockenätzung folgende wesentliche Funktionen, wobei es sich beim Trockenätzen vorzugsweise um ein anisotropes Plasmaätzverfahren handelt.

Der Rückseitenschutz verhindert zum einen, daß Ätzgase, wie z. B. Fluor, nach dem Durchätzen der Vorderseitenmembran die Membranunterseite angreifen können, indem die Kavernen durch die Schutzschicht abgedichtet sind und zusätzlich die Membranunterseiten bedeckt sind, so daß kein freies Silizium auf der Rückseite offenliegt, welches von den Ätzgasen, z. B. Fluor, angegriffen werden kann.

Der Rückseitenschutz erlaubt auch ein Überätzen bereits durchgeätzter Strukturen im Plasma, d. h. es kommt zu einer Verringerung des Ätzangriffs auf die Siliziumseitenwände von aus der Membran bereits fertig geätzten Strukturen dadurch, daß deren Unterseiten geschützt werden.

Ferner wird die Waferrückseite abgedichtet, die beim Plasmaätzen zur Substratkühlung zur Vorderseite hin mit Helium als Konvektionsmedium beaufschlagt werden muß. Diese Kühlung bleibt somit auch nach dem partiellen Durchätzen der Vorderseitenmembran erhalten, da das Helium aufgrund des Rückseitenschutzes nicht in das Kammervolumen der Vakuumanlage entweichen kann.

Desweiteren kommt es zu einer Stabilisierung des Wafers und einem mechanischen Schutz der nach dem Durchätzen fragilen Strukturen durch den Rückseitenlack. Sogar im extremen Falle eines Bruchs des Wafers durch die fragilen Kavernenbereiche ist sichergestellt, daß ein angebrochener Wafer noch als Ganzes aus der Plasmaätzkammer ausgeschleust werden kann und keine Bruchstücke auf die der Substratelektrode liegen bleiben, was eine aufwendige Reinigung der Plasmaätzanlage nach sich ziehen würde.

Schließlich kann der Rückseitenschutz als definierter Ätzstopp dienen. Da die Siliziumätzung stoppt, wenn die Lackschicht erreicht wird, kann das Erreichen der Lackschicht mittels eines Endpunkterkennungssystems mit optischer Emissionsspektroskopie (OES = Optical Emission Spectroscopy) festgestellt werden. Ohne Lack würde die Siliziumätzung auf der Rückseite fortschreiten, d. h. es gäbe keinen detektierbaren Endpunkt.

Der Rückseitenschutz muß jedoch zusätzlich folgenden Bedingungen genügen:

Der Schutzlack darf nur innerhalb der Kavernen verbleiben und sich nicht auf die übrige Waferrückseite erstrecken, damit der Wafer nicht auf der Substratelektrode oder an den Komponenten der Schleusenvorrichtung anklebt oder diese verschmutzen kann.

Der Schutzlack darf ferner während des Plasmaätzverfahrens, wo er thermisch belastet wird, nicht aufblühen oder abplatzen, damit eine Kontamination der Substratelektrode oder der Einschlussvorrichtungen vermieden wird und die Abdichtung der heliumbeaufschlagten Waferrückseite zum Kammervolumen gewährleistet bleibt.

Desweiteren sollte eine ausreichende Selektivität gegenüber dem Positivabdecklack bestehen, der sich beim Plasmaätzen üblicherweise auf der Vorderseite zur Strukturdefinition befindet, damit der Rückseitenabdecklack in den Kavernen oder als Schutz lokaler Bereiche nicht beeinträchtigt wird, wenn der Positivabdecklack der Vorderseite bei der Photolithographie entwickelt oder zwischendurch oder zum Schluß entfernt wird.

Bisher wurde versucht, den Rückseitenschutz dadurch zu erreichen, daß ein Positivabdecklack ganz flächig auf der Rückseite des Wafers aufgetragen und photolithographisch so strukturiert wurde, daß er nur in den Kavernen, nicht jedoch auf der übrigen Waferrückseite verblieb. Der Einsatz von Positivlack an dieser Stelle ist jedoch nicht zielführend. Negativabdecklacke und vor allem nichtphotostrukturierbare Polymere ließen sich auf diese Weise nicht zuverlässig aufbringen und auf das Kaverneninnere beschränken. Gerade die beispielsweise gegenüber Flußsäuredampf widerstandsfähigsten Lacke sind jedoch aufgrund des Fehlens funktioneller Gruppen, was für die Dichtigkeit gegenüber HF wesentliche Voraussetzung ist, nicht photostrukturierbar.

Der Einsatz eines Positivabdecklacks zur Kavernenbefüllung ist ferner mit folgenden Problemen verbunden: Er muß sehr dick aufgeschleudert und anschließend photostrukturiert, d. h. belichtet und entwickelt, werden. Dazu muß ein klebriger, d. h. auf der Rückseite nicht vollständig ausgehärteter bzw. ausgehärteter Wafer durch entsprechende Lithographieeinrichtungen gehandhabt werden. Dicker Positivabdecklack blüht jedoch wegen des Gehalts an Lösungsmitteln und flüchtiger unvernetzter Monomere leicht beim Trocknen und bei höheren Temperaturen auf, wobei er dazu neigt, von den Kavernenunterseiten großflächig abzuplatzen. Ferner wird die Handhabung wegen der zunächst ganzflächigen klebrigen Waferrückseite sehr erschwert. Dies ist die Folge des dicken sich bei diesem Verfahren dort zunächst überall befindlichen Lacks.

Da aufgrund des identischen Lacktyps keine ausreichende Selektivität zwischen dem Vorderseitenabdecklack und dem Rückseitenabdecklack besteht, kommt es beim Entwickeln des Vorderseitenabdecklacks zu Schwierigkeiten, da z. B. durch den Entwickler für das partielle Ablösen des Vorderseitenabdecklacks beim Entwicklungsprozeß auch der Rückseitenabdecklack stark mitangegriffen wird. Das Entsprechende gilt, wenn der Vorderseitenabdecklack später ganz flächig entfernt werden soll, möglichst ohne den Rückseitenschutz zu schädigen. Dabei kommt es ebenfalls zu einer Schädigung des Rückseitenschutzes, so daß der Wafer z. B. nicht weiterprozessiert werden kann, falls noch Folgeschritte erforderlich wären.

Der Positivabdecklack kann auch keine Heliumdichtigkeit oder einen ausreichenden Rückseitenschutz nach dem Durchätzen der Membranen liefern, da er im Plasma aufgrund der damit verbundenen thermischen und chemischen Belastung aufblüht und undicht wird.

Die Aufgabe vorliegender Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren bereitzustellen, das die geschilderten Nachteile des Standes der Technik überwindet.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zum Aufbringen eines Schutzlacks auf einen vorstrukturierten Wafer bereitgestellt, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Aufbringen mittels einer Verteilervorrichtung erfolgt, die eine Aufnahmeeinrichtung für den Wafer, eine xy-Verschiebeeinheit mit Programmiergerät und ein Dosiergerät aufweist. Durch das Dosiergerät wird der optimale Schutzlack und die optimale Menge an Schutzlack gezielt in die Kavernen dosiert.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Schutzlack in mikromechanisch vorstrukturierte

Kavernen auf die Waferrückseite aufgebracht.

Weiter bevorzugt ist der Einsatz eines Negativabdecklacks oder eines Lacks aus nichtphotostrukturierbaren Polymeren als Schutzlack. Hierbei kann vorzugsweise Benzocyclobutadien, Polymethylmethacrylat, Polyimid oder Epoxid verwendet werden. Negativabdecklacke sind durch ihre hohe chemische und thermische Stabilität besonders vorteilhaft und können trotzdem später sauber und rückstandsfrei entfernt werden, z. B. in einem Sauerstoffplasma.

Die Verteilervorrichtung besteht im wesentlichen aus folgenden drei Bestandteilen:

1. Sie weist eine Aufnahmeeinrichtung für die Wafer auf, so daß diese in genau definierter Weise reproduzierbar hinsichtlich der Plattenorientierung in der Verteilervorrichtung positioniert werden. Dies wird beispielsweise durch einen Teller erreicht mit einer der Wafergeometrie entsprechenden, eingefrästen Aussparung, die auch den Waferflat einschließt. Damit wird die Position und die Ausrichtung der Wafer eindeutig festgelegt.
2. Die Verteilervorrichtung umfaßt ferner eine xy-Verschiebeeinheit mit Programmiergerät, die die eigentliche Spritzvorrichtung trägt und jede einzelne Kaverne gezielt anfahren kann und so die ganze Waferrückseite programmgesteuert abtastet. Jede Kaverne des Wafers entspricht einer explizit eingegebenen Programmposition.
3. Schließlich weist die Verteilervorrichtung ein Dosiergerät auf, das elektrisch mit dem Programmiergerät verbunden ist und von diesem gesteuert wird, d. h. eine Vorrichtung, die per Programmbefehl eine genau definierte Lackmenge aus einer Spritze durch eine nadelartige Düse abspritzen kann. Die abgespritzte Lackmenge kann vorherbestimmt werden über den angelegten Spritzdruck, den Düsenquerschnitt und die vorprogrammierte Spritzdauer. Ein Nachtropfen von Lack nach dem Ende des Spritzvorgangs wird vorzugsweise dadurch verhindert, daß unmittelbar danach ein Unterdruck angelegt wird, der den Lack aus der Düse sofort nach dem Abspritzen wieder zurückzieht. Damit wird zuverlässig verhindert, daß Lacktropfen auf die Waferrückseite außerhalb der Kavernen gelangen können.

Diese speziell an das erfindungsgemäße Verfahren angepaßte Verteilervorrichtung fährt eine Kaverneposition an, spritzt eine vorgewählte Lackmenge in die jeweilige Kaverne ab, bestätigt das Ende des Spritzvorgangs an das Programmiergerät, wonach die nächste Kaverne angefahren und der Vorgang wiederholt wird, bis alle Kavernen des Wafers gefüllt sind. Hierbei wird bei Programmbeginn zunächst in einer Ruheposition mehrmals, beispielsweise fünfmal in ein Auffanggefäß gespritzt, um die Düse in einen definierten Anfangszustand zu versetzen und insbesondere angetrocknete oder verdickte Lackreste aus der Düse zu entfernen. Danach passiert die Nadel einen Lackabstreifer, um einen eventuell an der Nadel verbliebenen Lacktropfen vor Erreichen der Waferfläche abzustreifen und ebenfalls dem Auffanggefäß zuzuführen. Dieser Abstreifer ist im einfachsten Fall der Rand des Lackauffanggefäßes selbst, das in diesem Fall genauso hoch sein muß, daß es das Nadelende ohne Berührung überstreichen läßt, jedoch einen an der Nadel hängenden Lacktropfen beim Passieren abstreift. Beim Programmende fährt die Vorrichtung wiederum in eine Endposition, die identisch mit der anfangs angefahrenen Ruheposition sein kann, aber nicht muß.

Mittels der Verteilervorrichtung, die jede Kaverneposition auf der Rückseite eines Wafers per xy-Verschiebetisch

programmgesteuert anfährt und dort mittels einer Spritzvorrichtung eine genau bestimmte Lackmenge deponiert, wird erreicht, daß alle Rückseitenkavernen gleichmäßig mit einer frei wählbaren Menge an Schutzlack gefüllt werden, ohne die Waferrückseite an anderer Stelle mit Lack zu kontaminieren. Es ist auch möglich, jeder Kaverne eine individuelle Lackmenge zuzuführen, besonders wenn es sich um unterschiedlich große Kavernen handelt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Wafer auf seiner Vorderseite mit einem Positivabdecklack beschichtet.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren können die Kavernen der Waferrückseite mit Hilfe der Verteilervorrichtung selektiv belackt werden, wobei bevorzugt ein Negativlack oder ein Lack eingesetzt wird, der gegenüber den Entwicklern oder Lösungen zum partiellen oder vollständigen Entfernen für den Positivabdecklack der Vorderseite resistent ist. Dadurch kann eine Vorderseiten-Lithographie, Vorderseiten-Lacknachbehandlung oder -entfernung erfolgen ohne Beeinträchtigung des Waferrückseitenschutzes, der so für Folgeprozesse intakt erhalten bleibt.

Der Negativabdecklack hat gegenüber dem Positivabdecklack den Vorteil, daß er chemisch und thermisch sehr stabil ist, so daß er weder beim Ausheizen noch beim anschließenden Plasmaätzen aufblüht oder abplatzt, so daß die Schutzwirkung voll gewährleistet bleibt und z. B. ein Kontaminationsrisiko für die Substratelektrode des Plasmaätzgeräts nicht besteht. Außerdem kann der Plasmaätzprozeß zuverlässig geführt werden, da die Waferdichtigkeit und die Schutzwirkung garantiert ist und ein Endpunktsignal mittels OES (optische Emissionsspektroskopie) definiert ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erfolgt das Aufbringen des Schutzlacks mittels des Dosiergeräts in einem einzigen oder mehreren Spritzvorgängen pro Kaverne. Die Spritzvorgänge können zusätzlich aus unterschiedlichen Positionen über den Kavernen erfolgen. Dies hat den Vorteil, daß die Kavernen möglichst gleichmäßig gefüllt werden können. Dazu kann in einem Durchlauf mehrmals in jede Kaverne gespritzt werden, oder man verwendet mehrere Durchläufe über den Wafer.

Es kann auch erforderlich werden, insbesondere bei schwierigen Kavernentopographien, unterschiedliche Bereiche der Kavernen jeweils selektiv mit Lack zu versehen. Es ist ebenfalls möglich, das gesamte Spritzprogramm jeweils mehrmals über ein und demselben Wafer anzuwenden, gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Offsets, um verschiedene Kavernepositionen zu erreichen. Dabei können pro Programmablauf bzw. -durchlauf auch unterschiedliche Lacke eingesetzt werden. Es ist beispielsweise möglich, beim ersten Programmdurchlauf einen dünnen, jedoch auf Silizium sehr gut haftenden Lack abzuspritzen und beim zweiten Programmdurchlauf dann einen dickeren Lack zu verwenden, der als solcher direkt auf Silizium schlecht haften würde, sich aber eben dick auftragen läßt. Durch den ersten Lackauftrag des dünnen Lacks ergibt sich jedoch insgesamt für das Lackschichtsystem eine sehr gute Haftung auf Silizium, weil der zweite Lack gut auf dem ersten und dieser wiederum gut auf Silizium haftet.

Bei den verfahrensgemäß eingesetzten Negativabdecklacken und Positivabdecklacken handelt es sich um in der Halbleitertechnik und Mikromechanik übliche kommerzielle Lacke, die beispielsweise von den Firmen OCG, KTI Chemicals oder Hoechst vertrieben werden.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es in überaus vorteilhafter Weise nunmehr möglich, für die Rückseitenbelackung einen Negativabdecklack oder andere polymere Lacke einzusetzen, die gegenüber den Entwickler- oder Entfernungslösungen für den Positivabdecklack der Wafervor-

derseite resistent oder weitgehend resistent sind. Damit kann der Positivabdecklack photostrukturiert, entwickelt oder auch zum Schluß ganz entfernt werden, ohne den Rückseitenschutz zu schädigen. Insbesondere ist es nunmehr auch möglich, nichtphotostrukturierbare Schutzlacke einzusetzen, die z. B. gegenüber Flußsäure oder anderen chemischen Reagenzien besonders resistent sind. Die Negativabdecklacke und die gegenüber den Entwickler- oder Entfernungslösungen resistenten Lacke haben den Vorteil, daß sie beim Ausheizen nicht aufblühen, im hart ausgebackenen Zustand sehr gut haften, gegenüber dem Positivabdecklack äußerst selektiv sind und während des Plasmaätzens nicht aufschäumen und keine Kontamination der Substratelektrode des Plasmaätzgeräts bewirken. Darüber hinaus haben diese Abdecklacke eine hohe mechanische Festigkeit, so daß sie den Wafer nach dem Durchätzen stabilisieren können und auch dem Heliumrückseitendruck zur Waferkühlung während des Plasmaätzens zuverlässig standhalten. Besonders vorteilhaft ist auch die gute Stabilität gegen die beim Plasmaätzen auftretenden Fluorradikale des Plasmaätzgases.

In einer weiteren Ausführungsform kann der Schutzlack auch auf vorbestimmte Bereiche auf bestimmten vorstrukturierten Wafervorderseiten aufgebracht werden, um diese beispielsweise vor einem aggressiven Medium zu schützen. Bei diesen Bereichen handelt es sich beispielsweise um solche von vergrabenen Leiterbahnen und/oder Kontaktflächen, die vor einem aggressiven Medium, z. B. Flußsäure, in Folgeprozessen geschützt werden sollen.

Beispielsweise ist es auf diese Weise möglich, Bereiche der Vorderseite selektiv mit einem Negativabdecklack oder anderen, z. B. nichtphotostrukturierbaren Lacken, zu schützen. Das kann z. B. vor der Opferschichtätzung in Flußsäuredampf geschehen, wenn das Opferoxid in einzelnen Bereichen erhalten bleiben, also geschützt werden, soll. Dies kann z. B. im Bereich von durch Siliziumdioxid vergrabenen Leiterbahnen oder von Kontaktflächen aus elektrischen Isolationsgründen notwendig sein, um Leckströme zu vermeiden. Bei vorstrukturierten Wafervorderseiten ist es mit anderen Verfahren, z. B. Aufschleudern und Photolithographie, praktisch nicht mehr möglich, eine selektive Bedeckung genau der zu schützenden Bereiche zu erreichen.

Vorzugsweise rastert die Verschiebeeinheit die Wafervorder- oder -rückseite programmgesteuert ab. Es ist jedoch auch möglich, daß die Positionen zum Aufbringen des Lacks mittels elektronischer Bildverarbeitung identifiziert und angesteuert werden. Das heißt, anstelle einer exakten Positionierung des Wafers in einer präzisen Aufnahmevorrichtung ist es dann auch möglich, den Wafer einfach relativ grob in der Prozeßstation abzulegen und die Kavernenpositionen per elektronischer Bildverarbeitung zu identifizieren und anzusteuern. Mittels Bildverarbeitung kann auch gleichzeitig eine Qualitätskontrolle für den Spritzerfolg durchgeführt werden, d. h. man prüft nach, ob bestimmte Belackungsbilder erhalten wurden.

Die Bildverarbeitung stellt zwar einen höheren elektronischen Aufwand dar, macht aber die explizite Programmierung jeder einzelnen Kavernenposition in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung überflüssig, indem einfach jede vom Programm vorgefundene und "elektronisch" identifizierte Kaverne bespritzt wird. Es ist dann nicht mehr nötig, die Programmpositionen an den eingelegten Wafer individuell anzupassen, vielmehr sucht sich das Programm selbst seine Kavernenpositionen über die Bildverarbeitung, was unter Fertigungsbedingungen einen wesentlichen Gewinn an Flexibilität darstellt und zur Vermeidung von Fehlern beiträgt. Es ist sogar möglich, daß das Programm automatisch die Kavernengröße erkennt und individuell jeder

Kaverne die für ihre Größe optimale Menge an Lack zudosiert.

Es ist weiter möglich, anstelle der manuellen Einbringung der Wafer in die Vorrichtung diese mit einem automatischen Beladesystem zu kombinieren. Dieses kann beispielsweise aus einer Kassettenstation Wafer für Wafer wiederum äußerst genau in die Prozeßposition einbringen bzw. nach Prozeßende daraus wieder abtransportieren. Man kann auch ein weniger genaues automatisches Handlingsystem einsetzen und dieses mit einer elektronischen Bildverarbeitung zur Identifikation und Ansteuerung der einzelnen Kavernen einsetzen, wie beschrieben.

Die Erfindung soll anhand beigelegter Zeichnung näher erläutert werden.

Hierbei zeigt die Fig. 1 die Verteilervorrichtung 1, mittels der das erfindungsgemäße Verfahren zum Aufbringen des Schutzlacks 15, 17 auf den vorstrukturierten Wafer 9 erfolgt. Die Verteilervorrichtung 1 weist eine Aufnahmeeinrichtung 2 für den Wafer 9 auf, so daß dieser in genau definierter Weise reproduzierbar mit der Plattenorientierung in der Verteilervorrichtung 1 positioniert wird. Die Aufnahmeeinrichtung 2 kann die Form eines Tellers haben mit einer der Wafergeometrie entsprechenden, eingefrästen Aussparung, die auch den Waferflap 10 einschließt, wodurch die Position und die Ausrichtung des Wafers 9 eindeutig festgelegt wird. Die Aufnahmeeinrichtung 2 für den Wafer 9 befindet sich auf dem Tisch 11. Die Verteilervorrichtung 1 umfaßt ferner eine xy-Verschiebeeinheit 3, an der ggf. die Videokamera 5 des Bildverarbeitungssystems befestigt ist. Das Programmiergerät 6 steuert die xy-Verschiebeeinheit 3, das Dosiergerät 7 (Spritzbefehle und Rückmeldung) sowie ggf. die Bildverarbeitung und den Bildschirm 8. Das Dosiergerät 7 erzeugt per Programmbefehl aus dem Programmiergerät 6 kurzzeitig einen Überdruck, was zum Abspritzen führt, oder einen Unterdruck, was zum Rücksaugen des Lackes führt. Hierbei wirkt der Über- bzw. Unterdruck über den Schlauch 12 auf die Spritze 4, welche mit Lack gefüllt ist und über eine Dosiermadel auf den Wafer 9 spritzt.

Die Fig. 2 zeigt einen mit der in Fig. 1 dargestellten Verteilervorrichtung 1 prozessierten Waferausschnitt im Querschnitt.

Darin ist mit 13 eine Kavernenwand des aus Silizium bestehenden Wafers bezeichnet. Die Kaverne ist mit dem Rückseitenschutzlack 15 befüllt. Auf dem Wafer befindet sich die ebenfalls aus Silizium bestehende Membran 14. Diese Membran 14 kann direkt aus dem Wafermaterial hergestellt sein, oder durch eine Zwischenschicht 16 vom eigentlichen Substratwafer getrennt sein. Die Zwischenschicht 16 besteht meistens aus SiO_2 , was zu einem sogenannten SOI-Waferaufbau (silicon-on-insulator) führt.

Die Fig. 3 zeigt ebenfalls einen mit der in Fig. 1 dargestellten Verteilervorrichtung 1 prozessierten Waferausschnitt im Querschnitt.

Dieser Waferausschnitt entspricht dem in Fig. 2 gezeigten, wobei jedoch zusätzlich ein Vorderseitenschutzlack 17, z. B. desselben Typs wie auf der Rückseite, auf eine vergrabene Leiterbahn oder Kontaktfläche 18 aufgebracht ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Verteilervorrichtung
- 2 Aufnahmeeinrichtung für den Wafer
- 3 xy-Verschiebeeinheit
- 4 Spritze
- 5 Videokamera
- 6 Programmiergerät
- 7 Dosiergerät
- 8 Bildschirm

- 9 Wafer
- 10 Waferflat
- 11 Tisch
- 12 Schlauch
- 13 Kavernenwand
- 14 Membran
- 15 Rückseitenschutzlack
- 16 Zwischenschicht
- 17 Vorderseitenschutzlack
- 18 vergrabene Leiterbahn oder Kontaktfläche

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Kavernengröße mittels elektronischer Bildverarbeitung erfaßt und die der Kavernengröße entsprechende Lackmenge jeweils individuell für jede Kaverne zudosiert wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbringen eines Schutzlacks auf einen vorstrukturierten Wafer, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Aufbringen mittels einer Verteilervorrichtung (1) erfolgt, die eine Aufnahmeeinrichtung (2) für den Wafer (9), eine xy-Verschiebeeinheit (3) mit Programmiergerät (6) und ein Dosiergerät (7) mit einer Spritze (4) aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzlack (15) in mikromechanisch Vorstrukturierte Kavernen auf die Waferrückseite aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Schutzlack (15) ein Negativabdecklack oder ein Lack aus nichtphotostrukturierbaren Polymeren eingesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schutzlack (15) eingesetzt wird, der Benzocyclobutadien, Polymethylmethacrylat, Polyimid oder Epoxid umfaßt.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wafer (9) auf seiner Vorderseite mit einem Positivabdecklack beschichtet ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abdecklack der Vorderseite photostrukturiert wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen des Schutzlacks (15) in einer Kaverne bzw. des Vorderseitenschutzlacks (17) in einer Vertiefung der Wafervorderseite mittels des Dosiergeräts (7) mit Spritze (4) in einem einzigen oder mehreren Spritzvorgängen über der Kaverne erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Spritzvorgang als einmaliger Vorgang oder mehrmals über denselben Wafer erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzvorgänge aus unterschiedlichen Positionen über den Kavernen erfolgen.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzlack (17) auf vorbestimmte Bereiche auf die bereits strukturierte Wafervorderseite aufgebracht wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die vorbestimmten Bereiche solche von vergrabenen Leiterbahnen und/oder Kontaktflächen (18) sind.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die xy-Verschiebeeinheit (3) die Wafervorder- oder -rückseite programmgesteuert abrastert.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Positionen zum Aufbringen des Lacks mittels elektronischer Bildverarbeitung identifiziert und angesteuert werden.

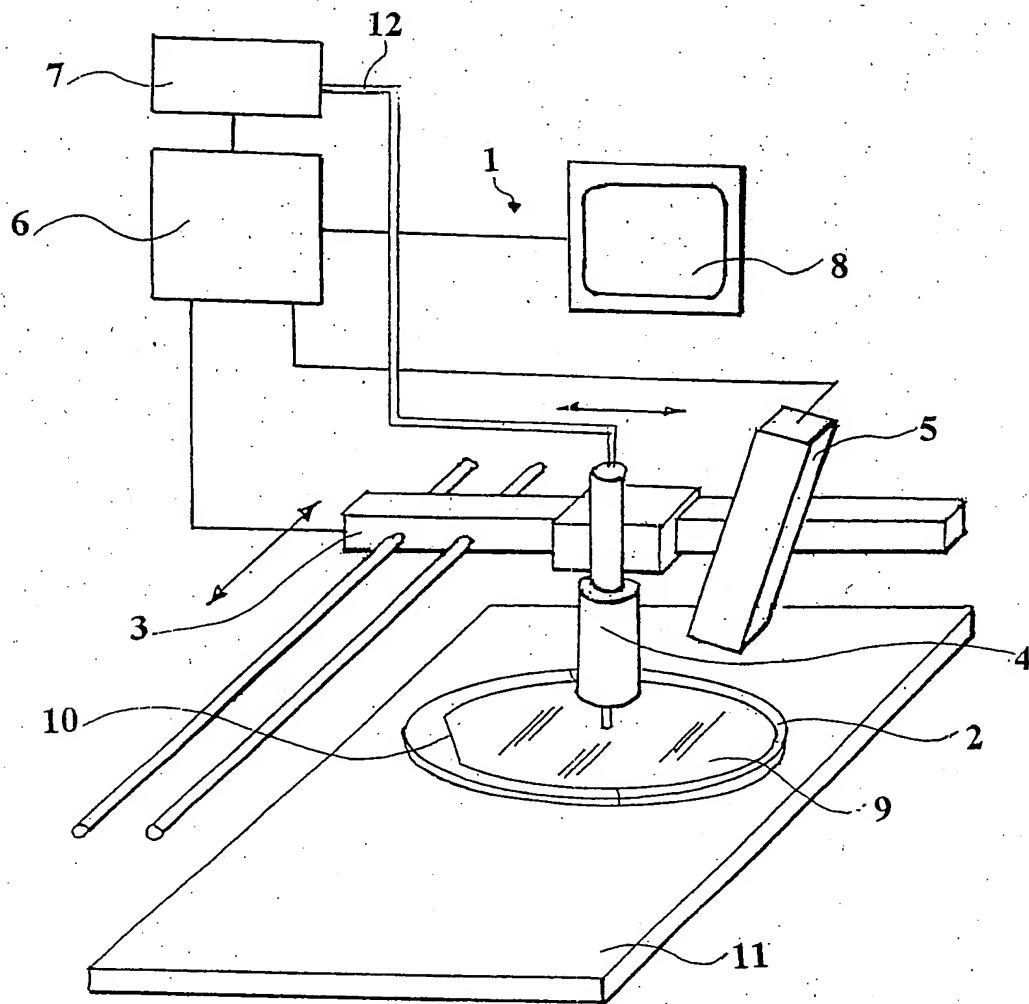


FIG. 1

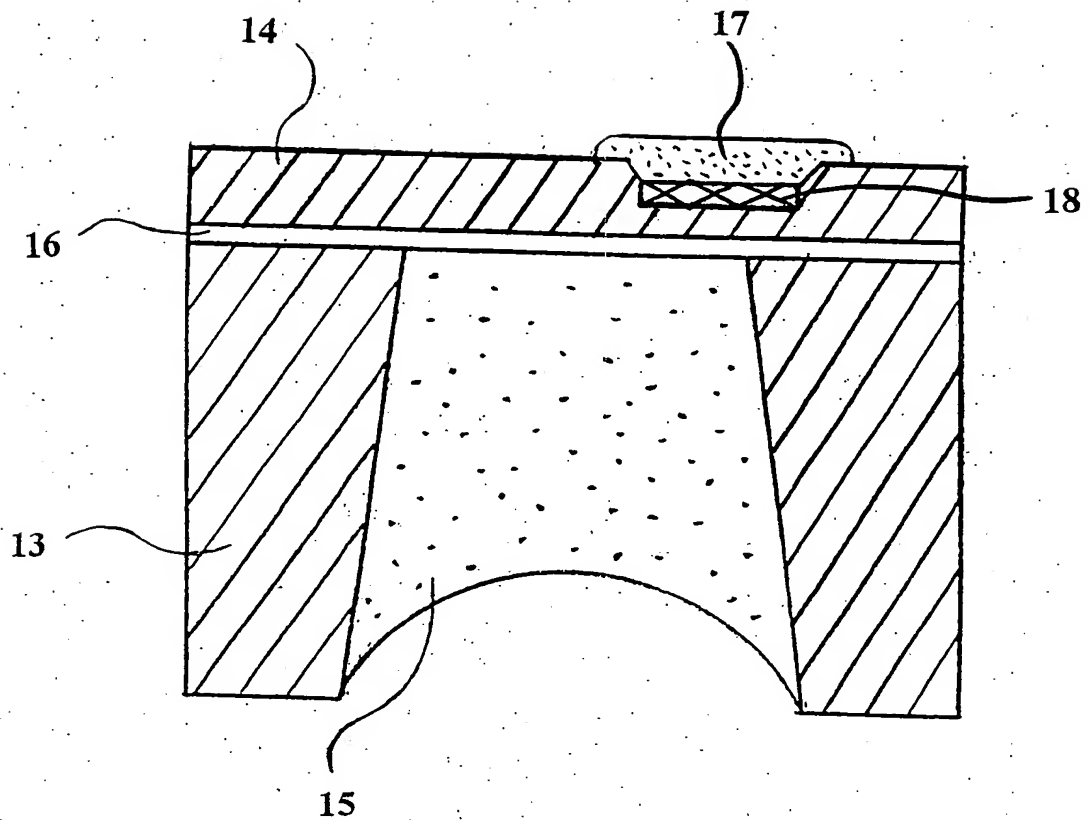


FIG. 3

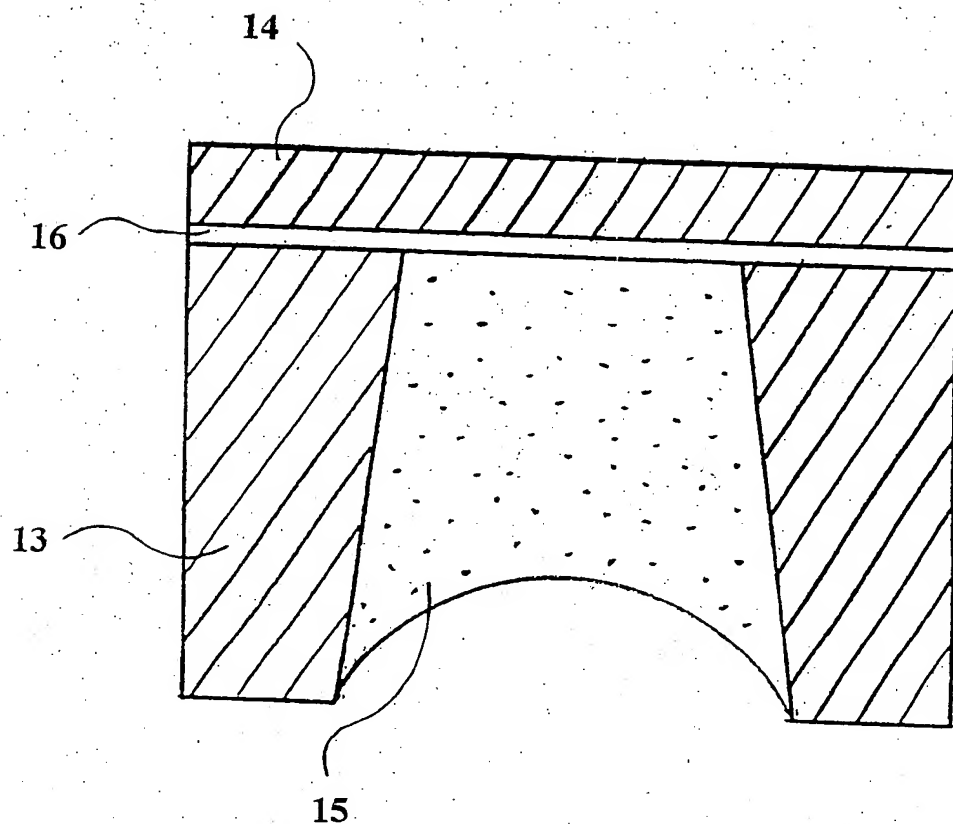


FIG. 2